

# 地球温暖化に対する都市の「みどり」を活用した取り組み

国土交通省 都市・地域整備局 公園緑地課 緑地環境推進室

都市の「みどり」は都市環境改善や防災性の向上、多様なレクリエーション等に寄与している。本稿では、「みどり」の地球温暖化対策上の役割及び政府の取り組みについて、特に温室効果ガスの吸収源対策の観点から、国際ルールに則った条約事務局への報告の状況や今後の取り組みについて紹介するものである。

キーワード：地球温暖化、温室効果ガス、吸収源対策

## 1. 都市の「みどり」の現状と課題

都市の「みどり」は、私たちの暮らしに潤いと彩りを提供し、安らぎを与えてくれるだけでなく、地球温暖化の原因となるCO<sub>2</sub>の吸収、ヒートアイランド現象の緩和、多様な生物の生育生息環境の提供など都市環境改善にも重要な役割を果たしている。また、都市の防災性の向上、人と自然のふれあいや多様なレクリエーション、環境学習・環境教育、市民参画による地域活動、福祉活動など、様々な社会活動の場や機会も提供してくれている。

このように、「みどり」は、わたしたちの日常生活の様々な面で深く関わっており、生活空間の安全・安心や真に豊かな社会を実現する上で欠かすことのできない重要な社会資本となっている。

都市の「みどり」の保全創出については、都市公園の整備及び市街地周辺部の良好な緑地の保全を推進するとともに、道路、河川などの公共公益施設の緑化、市街地の大半を占める民有地の緑化の推進をしているところであり、さらに近年には、屋上・壁面緑化の推進も積極的に行われている。これらの取り組みにより、公的空間における緑地は着実に増加し、都市内の貴重な緑地の保全も徐々に進んできてはいるが、宅地開発等に伴い農地や樹林地が減少し、「みどり」の総量としては残念ながら依然として減少傾向にある。首都圏（8都県市）では、1965年から2005年の40年間に、都市公園が約1.6万ha増加した一方で、農地と林地が21.9万ha減少し、緑地合計では、約22%の減となっている（図-1）。

一方で、喫緊かつ多岐にわたる取り組みが必要な地

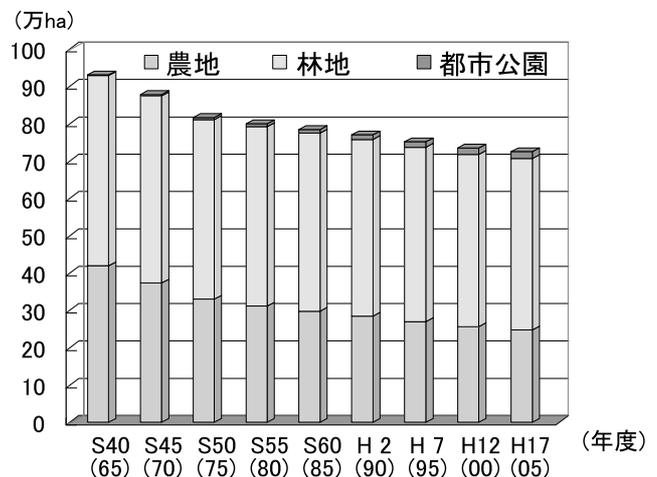


図-1 首都圏（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県）における緑地面積の推移

球温暖化問題への関心の高まりを背景にして、2007年6月には、国内外あげて取り組むべき環境政策の方向を明示し、今後の世界の枠組みづくりにわが国として貢献する上での指針として、「21世紀環境立国戦略」が取りまとめられた。この中では地球温暖化対策に係る施策のほか、都市のみどりについても、「緑地の保全や都市公園の整備、公共公益施設の緑化、屋上緑化等を推進することにより都市内において森と呼べるような豊かな自然空間を再生・創出すること」と言及されているところである。さらに、2008年からは、京都議定書に基づく温室効果ガス削減の第一約束期間が始まるなど、2007年5月に安倍前総理が提唱した「クールアース50」の実現に欠かせない低炭素社会づくりが今後さらに求められる。

また、2005年にはわが国では初めて総人口の減少が確認されたところであり、まちづくりも都市の拡大

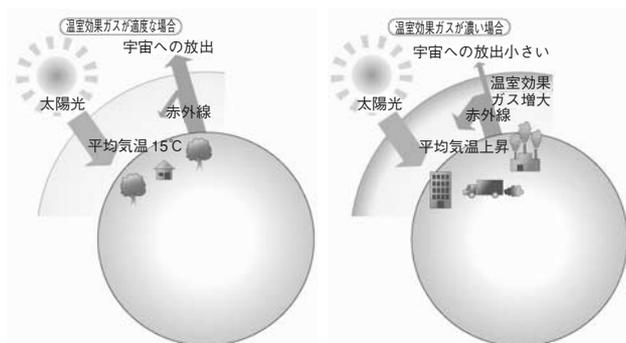
への対応から、今後は都市の縮退への対応が求められるつつある。

これらの動きを踏まえ、今後、持続可能な国土や社会を構築していくためには、行政・市民・事業者などのあらゆる主体が連携して、「みどり」に関する様々な施策を、より積極的、効果的に進めていくことが必要となっている。

本稿では、地球温暖化に対応した都市のみどりの役割及び政府の取り組みについて、主に温室効果ガスの吸収源の観点から紹介する。

## 2. 地球温暖化の概要

地球は太陽からのエネルギーと、地表からの熱（赤外線）により暖められている。二酸化炭素、メタン、フロンなどの「温室効果ガス」は、これらの熱を吸収し、宇宙へ逃がさずに再び地表へ戻し、大気を一定の温度に保つ役割を果たしている。しかしながら、人間の活動に伴って温室効果ガスが増加すると、地表や大気の温度が上昇して、人間や生態系に悪影響を及ぼす。これを地球温暖化と呼ぶ（図—2）。



図—2 地球温暖化の仕組み

地球温暖化の直接的な原因である二酸化炭素は、1750年頃から始まった産業革命以降、石油や石炭などの化石燃料の大量消費や森林伐採などにより急激に増えている。世界の二酸化炭素の排出量は、2000年時点で産業革命前の約1.3倍であり、人類誕生以来の最高値となっている。温室効果ガスの排出増加により、温室効果が増大し、これが平均気温の上昇を招いている。地球の年平均気温についても、20世紀の100年間で約0.6℃上昇しており、1990年代の10年間は、過去100年で最も温暖な10年となった。また、日本の年平均気温は、この100年間で約1.0℃上昇している。このまま対策が講じられない場合は、地球の平均気温が2100年までに最大5.8℃（1990年対比）上昇

し、気象の変化や海面の上昇、生態系の変化、食糧危機などが生じると予測されている。

## 3. 地球温暖化に関する国際社会の対応

人為的な気候変動のリスクに関する最新の科学的・技術的・社会経済的な知見をとりまとめて評価し、各国政府に助言等を行うことを目的とした政府間機構であるIPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change：気候変動に関する政府間パネル）は、2007年11月にIPCC第四次報告評価報告書統合報告書を発表している。当該報告中では、温暖化の原因などについて報告されており（参考—1）、地球規模の気候変化は、もはや将来予測ではなく明らかな現実となりつつある。

参考—1 IPCC第四次報告の主な内容

- 温暖化の原因について
  - ・人為的原因の可能性とほぼ断定
- 気候システムの温暖化関係
  - ・20世紀の北半球の平均気温は過去1300年間の内で最も高温であった可能性が高い
- 二酸化炭素排出量の急増
  - ・温室効果ガス排出量（二酸化炭素換算）は、1970年～2004年の間に70%増加
  - ・単位エネルギーあたりの二酸化炭素の排出量は減少傾向にあったが、2000年に反転
- 今後排出が続いた場合
  - ・現在の温室効果ガス削減策や経済発展の方向では、今後数十年にわたって温室効果ガス排出は増え続ける

このような状況に対処するため、国際社会は気候変動枠組み条約（1992年採択）に基づき、地球温暖化の原因と考えられる温室効果ガスの排出削減について、温室効果ガスの排出・吸収の目録作りや温暖化対策の国別計画の策定と実施、エネルギー分野などでの技術の開発、普及、森林などの吸収源の保護・増大対策の推進などを実施してきた。特に、京都議定書（2005年発効）において、先進国の温室効果ガスの排出量について、法的拘束力のある数値約束を設定するとともに、国際的に協調して約束を達成するための仕組みである排出権取引、共同実施（JI）、クリーン開発メカニズム（CDM）から成る京都メカニズムを導入している。

## 4. 国内における取り組みと課題

わが国は、京都議定書において第一約束期間（2008

年～2012年)平均の温室効果ガス排出量を1990年比で6%削減することを約束している。2005年4月には京都議定書目標達成計画を閣議決定し、政府をあげて排出削減等の努力を行ってきているところである。しかしながら2006年度実績(速報値)では総排出量として、京都議定書の規定による基準年(1990年)に比べて6.4%上回っており、第一約束期間の開始を目前にして、一層の削減努力が求められる(図-3)。

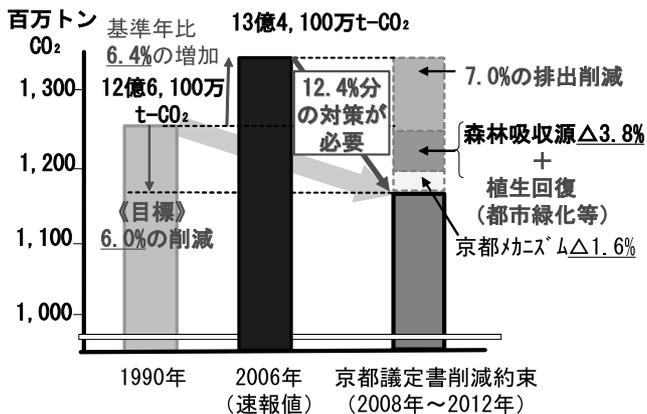


図-3 日本における二酸化炭素の総量の変遷

厳しい状況の中、わが国では、地球温暖化対策推進法に基づき、財やサービスの購入・使用に当たっての配慮や建築物の建築、管理等に当たっての配慮などをとりまとめた政府の実行計画を策定するとともに、2005年4月に閣議決定されている京都議定書目標達成計画に基づく、国民運動の展開や公的機関の率先的取り組み、その他技術の開発・普及などを実施している。

また、京都議定書の発効を受けて政府が策定した「京都議定書目標達成計画」において、温室効果ガスの排出抑制・吸収の量の目標を設定している。今後のさらなる改訂に向け、2007年12月中央環境審議会地球環境部会産業構造審議会環境部会地球環境小委員会に「京都議定書目標達成計画の評価・見直しに関する

最終(素案)」として、都市緑化等の分野においては74万t-CO<sub>2</sub>(1990年比0.06%)の吸収量を見込んでいる旨、諮ったところである。

### 5. 京都議定書に基づく報告(特に吸収源対策)について

温室効果ガスの吸収源として、京都議定書(1997年採択、2005年2月発効)第3条第3項、4項及び京都議定書の主要な運用ルールであるマラケシュ合意(COP7で決定)により、京都議定書の第一約束期間における対象となる活動として以下の7つの活動が規定されている。

- 3条3項: 新規植林, 再植林, 森林減少
- 3条4項: 植生回復, 森林経営, 農地管理, 放牧地管理

なお、3条3項は報告必須、3条4項は各国選択可能となっており、わが国は、2006年8月に条約事務局に提出した割当量報告書において3条4項のうち、植生回復、森林経営を選択し(表-1)、特に都市緑化と関係の深い「植生回復」については、都市公園、道路緑地、港湾緑地、下水処理施設における外構緑地、緑化施設整備計画認定緑地について、2007年5月に条約事務局に対して報告(KP-NIR)を行ったところである(表-2)。また、2008年報告では、河川緑地、公的賃貸住宅、官公庁施設を加えた形で報告を行う予定である。植生回復における吸収量の試算は、2004年12月に決定された吸収・排出量算定の新たな国際ガイドライン(Land Use, Land Use Change and Forestry-Good Practice Guidance: LULUCF-GPG)において示された植生回復活動の定義、吸収・排出量計算方法に基づいて行われる。具体的には、5つの炭素プール(①地上バイオマス、②地下バイオマス、③リター、④枯死木、⑤土壌)毎の炭素収支を算定し報告するほか、補助的な背景データとして、⑥石灰の施与

表-1 「植生回復」「森林経営」の内容

	「植生回復」	「森林経営」
マラケシュ合意	「新規植林」及び「再植林」の定義に該当しない。最小面積0.05ha以上の場所の炭素蓄積を増加させる直接的人為的活動。ただし、当該活動は1990年1月1日以降に開始されたもののみ限定される。	環境(生物多様性を含む)、経済、社会的機能を発揮させることができるように森林を持続的に管理する取り組み。当該活動は1990年1月1日以降に開始されたものに限定される。
日本における解釈	1990年以降に行われる開発地における公園緑地や公共緑地、または行政により担保可能な民有緑地を新規に整備する活動。	育成林については、森林を適切な状態に保つために1990年以降に行われる森林施業(更新(地拵え、地表かきおこし、植栽等)、保育(下刈り、除伐等))、間伐、主伐、天然生林については、法令等に基づく伐採・転用規制等の保護・保全措置。

表一 2 KP-NIR (2007 年 5 月) で都市緑化等による吸収量の計上対象とした事業

区分	植生回復活動の内容
都市公園	1990 年以降に告示された都市公園法に基づく都市公園への高木の植栽
道路緑地	道路 (一般国道, 都道府県道, 市町村道, 高速道路, 一般有料道路) の路線, のり面 (高速道路のみ) SA, PA への 1990 年以降の高木の植栽
港湾緑地	1990 年以降に開設された港湾法に基づく港湾施設に設置された港湾緑地への高木の植栽
下水道処理施設における外構緑地	1990 年以降に開設された下水道処理施設への高木の植栽
緑化施設整備計画認定緑地	都市緑地法 (第 60 条) に基づく市町村長による認定制緑地である緑化施設整備計画認定緑地への高木の植栽 (全ての施設が 1990 年以降整備)

による炭素排出, ⑦バイオマスの燃焼による炭素排出についてのデータ提出が求められている (図一 4, 表一 3)。なお, LULUCF-GPG には, 樹木クラス別のデフォルト値が示されており, 樹木構成比により地上バイオマスの吸収量を合成する (表一 4)。

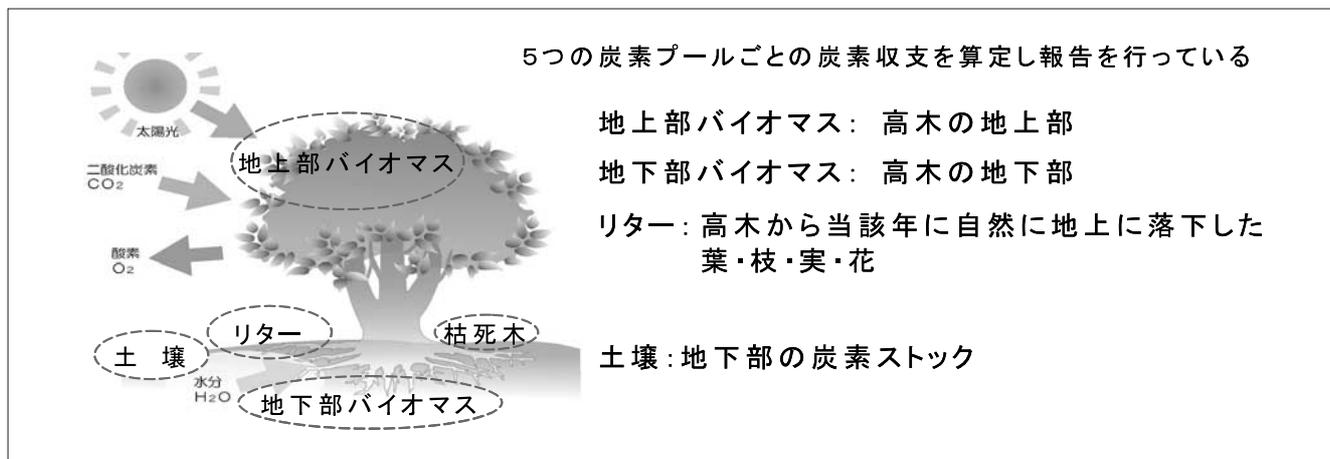
### 6. 都市緑化技術の開発・普及の推進

都市緑化等は, 国民にとって最も身近な CO<sub>2</sub> 吸収対策であり, 吸収量は必ずしも大きくないが, 地球温暖化対策に対する国民の理解と協力をお願いする格

好の取り組みであることから, 公共公益施設の緑化推進と合わせて, 国民参加型の緑化運動の展開のために普及啓発等を積極的に推進しているところである。

地球温暖化対策やヒートアイランド対策など都市緑化の目的の拡大, 都市緑化事業実施にかかる説明責任の拡大などを背景として, 定量的に捉えにくいみどりの効果や必要性を合理的, 客観的に説明し, より効果的に施策を展開する観点から, 国土交通省では 1994 年度に公園・緑化技術五箇年計画を策定している。

現在は, 2005 年 3 月に策定した第 3 次公園・緑化技術五箇年計画を推進中である。2007 年 3 月には,



図一 4 京都議定書の下での LULUCF 活動に伴う炭素ストック変化量

表一 3 5つの炭素プール

炭素プール	算定の考え方
地上バイオマス	高木本数×樹木個体あたりの年間バイオマス成長量 (LULUCF-GPG には, 樹木クラス別デフォルト値が示されており, 樹木構成比により値を合成算定値を作成 (表一 4)。(北海道では 0.0097 t-C/本/yr, 北海道以外では, 0.0091 t-C/本/yr を採用) 地上部のバイオマス炭素ストック量を区分するには, IPCC2006 ガイドラインの地上部と地下部のデフォルト比率 0.74 : 0.26 を採用。
地下バイオマス	(地下バイオマス成長量 (t-C/本/yr) × 0.26/0.74) により算定。
リター	高木 1 本あたりの年間リター発生量を持ち出し量から設定。
枯死木	開設後の枯死及び補植の結果が含まれるため, 枯死木の炭素ストックは生体バイオマスに含まれると解釈する。
土壌の炭素ストック	土壌の炭素蓄積量の変化から設定。
石灰付与・バイオマス燃焼	肥料の施用についてのアンケート結果から算定。

表一 4 樹種クラス別のデフォルト値と樹種構成を用いた統合結果

NO	樹種クラス (LULUCF-GPG)	樹種クラス (和訳:UFJ 総研)	吸収係数	北海道			北海道以外				
				サンプル公園に おける本数構成比	構成比	吸収係数× 構成比	統合吸収 係数	サンプル公園 における本数	構成比	吸収係数× 構成比	統合吸収 係数
				a	b	c = b/Σb	a*c	Σ (a*c)	b	c = b/Σb	a*c
			(t - C/本)	(本)	(%)	-	(t - C/本)	(本)	(%)	-	(t - C/本)
①	Aspen	ポプラ	0.0096	21793	14.43%	0.0014	0.0097	1519	0.28%	0.0000	0.0091
②	Soft maple	アメリカハナノキ	0.0118	0	0.00%	0.0000		0	0.00%	0.0000	
③	Mixed Hardwood	混交広葉樹	0.01	51785	34.29%	0.0034		416464	77.32%	0.0077	
④	Hardwood maple	サトウカエデ	0.0142	7781	5.15%	0.0007		10287	1.91%	0.0003	
⑤	juniper	セイヨウネズ	0.0033	706	0.47%	0.0000		71514	13.28%	0.0004	
⑥	Cedar/larch	ヒマラヤスギ/カラマツ	0.0072	11282	7.47%	0.0005		8506	1.58%	0.0001	
⑦	Douglas fir	ベイマツ	0.0122	0	0.00%	0.0000		0	0.00%	0.0000	
⑧	True fir/Hemlock	モミ/アメリカツガ	0.0104	15796	10.46%	0.0011		9834	1.83%	0.0002	
⑨	Pine	マツ	0.0087	7639	5.06%	0.0004		19521	3.62%	0.0003	
⑩	Spruce	トウヒ	0.0092	34252	22.68%	0.0021		973	0.18%	0.0000	
①～⑩の合計				151034	100.00%	0.0000		538618	356.62%	0.0000	

これまでの取り組みの成果を評価し、広く公開するとともに、研究実施機関相互の情報交換等を行うために、「みどりの技術フォーラム」を開催し、本年5月には「みどりの技術フォーラム2008」の開催を予定しているところである。今後とも、国土交通省では、社会資本整備、技術開発、普及推進等、様々なアプローチを通じて、温室効果ガス削減やヒートアイランド現象へ

の緩和をはじめとする各種の環境に関する課題への対応を進めることとしている。特に、本稿の中心であった吸収源の算定については、その精度の向上を図るべく、技術開発を推進し、都市のみどりを活用した地球温暖化への対応を積極的、効果的に推進していく所存である。

JICMA

## 建設の機械化／建設の施工企画 2004年バックナンバー

平成16年1月号(第647号)～平成16年12月号(第658号)

1月号(第647号)  
ロボット技術特集

5月号(第651号)  
リサイクル特集

9月号(第655号)  
維持管理特集

■体裁 A4判  
■定価 各1部840円  
(本体800円)

2月号(第648号)  
地震防災特集

6月号(第652号)  
海外の建設施工特集

10月号(第656号)  
環境対策特集

■送料 100円

3月号(第649号)  
地下空間特集

7月号(第653号)  
安全対策特集

11月号(第657号)  
除雪技術特集

4月号(第650号)  
行政特集

8月号(第654号)  
情報化施工特集

12月号(第658号)  
新技術・新工法特集

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 (機械振興会館)

Tel. 03 (3433) 1501 Fax. 03 (3432) 0289 <http://www.jcmanet.or.jp>